

Sifat Fisik Daging Sapi *Dark Firm Dry* (DFD) Hasil Fermentasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum*

I.I. Arief, T. Suryati & R.R.A. Maheswari

Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan IPB
Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga, Fakultas Peternakan, IPB Bogor 16680
Telp. 0251-628379, e-mail : irma_isnafia@yahoo.com
(Diterima 09-09-2005; disetujui 30-06-2006)

ABSTRACT

A dark firm dry beef (DFD) can be produced in meat from animal with a degree of stress susceptibility. This type of meat is very sticky in texture and not palatable. The aim of the research was to study physical properties of DFD beef fermented by *Lactobacillus plantarum* combined with cold smoking. The experiment used a randomized block design. DFD beef samples were collected from beef abattoir with pH value of 6.5 – 6.8. The samples were divided into two groups; fermented by *Lactobacillus plantarum* and fermented naturally (control) for five days fermentation. Fermentation process was combined with cold smoking. The result showed that the pH value, tenderness and color of both groups were significantly influenced by the treatment, but the water holding capacity was not different. DFD beef fermented by *Lactobacillus plantarum* was more tender, lighter color and had longer sarcomere than control. Sensory analysis showed that color and tenderness of DFD beef fermented by *Lactobacillus plantarum* were better than control.

Key words : dark firm dry beef, fermentation, Lactobacillus plantarum, color, tenderness

PENDAHULUAN

Daging *Dark Firm Dry* (DFD) yaitu daging yang berwarna gelap, bertekstur keras, kering, memiliki nilai pH tinggi dan daya mengikat air tinggi (Aberle *et al.*, 2000). Daging ini dihasilkan akibat ternak kelelahan setelah mengalami transportasi yang jauh, sehingga terjadi perubahan dalam sifat fisik, kimia maupun sensori (Wulf *et al.*, 2002). Daging DFD fermentasi merupakan salah satu produk olahan yang ditujukan untuk diversifikasi

produk serta perbaikan kualitas daging DFD yang telah mengalami proses fermentasi dengan penambahan starter kultur.

Teknologi fermentasi telah dilakukan puluhan tahun yang lalu untuk produk-produk susu maupun daging. Beberapa penelitian menunjukkan peningkatan nilai nutrisi terhadap daging fermentasi, juga meningkatkan keamanan serta daya simpannya (Fernandez *et al.*, 2000). Fermentasi daging yang dilakukan yaitu dengan penambahan bakteri asam laktat. Salah satu starter kultur yang dapat digunakan

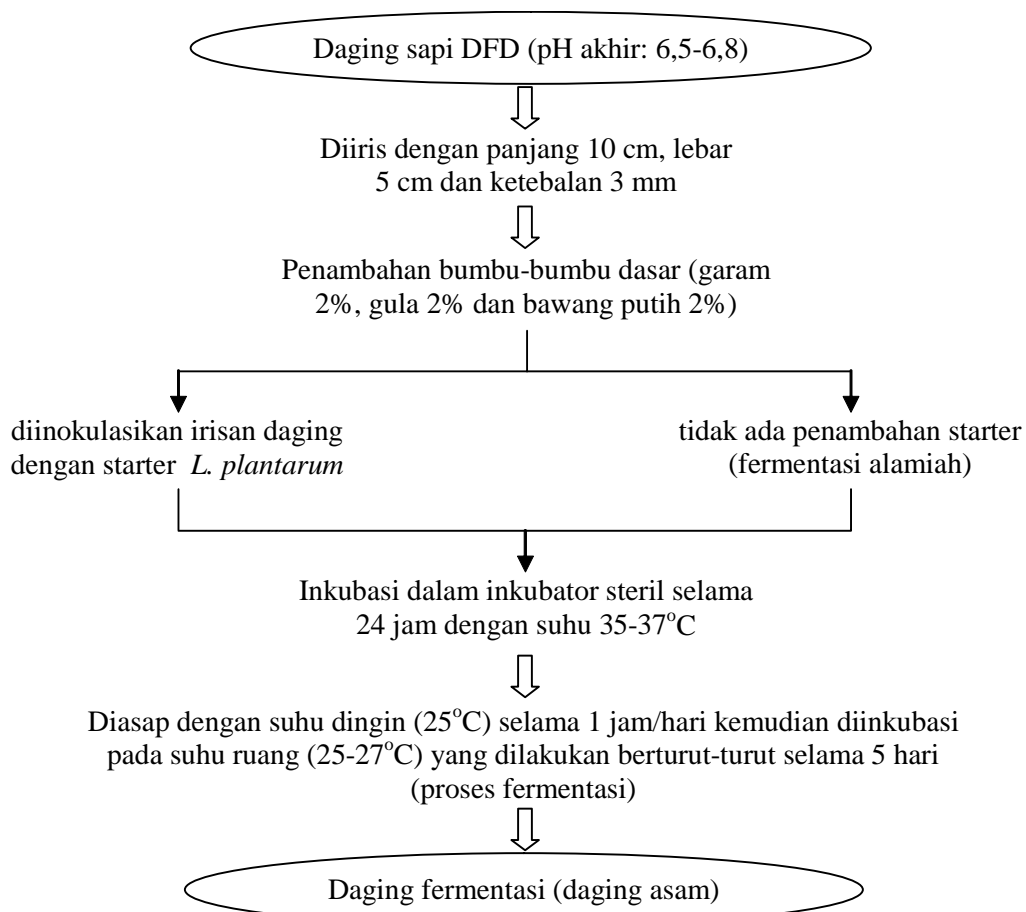
sebagai bakteri fermentasi yaitu *Lactobacillus plantarum* (Wiriyacharee *et al.*, 1990; Zapelena *et al.*, 1999).

Damayanti *et al.* (2001) melakukan studi pembuatan daging fermentasi dengan menggunakan starter kultur *L. plantarum* yang dibandingkan kualitasnya dengan daging yang terfermentasi secara alamiah (spontan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa daging sapi yang difermentasi oleh *L. plantarum* mempunyai nilai pH lebih rendah dan kadar air lebih rendah dibandingkan dengan daging yang terfermentasi secara alamiah. Namun bagaimana karakteristik fisik daging DFD yang difermentasi oleh *L. plantarum* belum diketahui

secara lebih mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh proses fermentasi oleh bakteri asam laktat *L. plantarum* terhadap sifat fisik daging DFD.

MATERI DAN METODE

Starter kultur yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *L. plantarum*. Bakteri asam laktat ini merupakan bakteri yang paling dominan ditemukan pada sosis sapi fermentasi (urutan). Daging sapi DFD yang digunakan dalam penelitian ini ialah daging sapi DFD yang berasal dari RPH dengan pH akhir 6,5-6,8. Daging sapi ini kemudian difermentasi



Gambar 1. Teknologi proses daging fermentasi

menggunakan starter kultur *L. plantarum* sebanyak 2% sebagai perlakuan dan sebagai kontrol adalah daging sapi DFD tanpa penambahan starter. Cara pembuatan daging fermentasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Peubah kualitas fisik yang diamati adalah nilai pH dengan metode AOAC (1995), daya iris (keempukan daging) dengan alat Warner-Bratzler *Shear* (Swatland, 1984), Daya Mengikat Air (DMA) dengan metode Hamm (Soeparno, 1998) serta warna dengan metode Hunter menggunakan alat kromameter dengan ruang warna (color space) dan yang diukur adalah nilai L yaitu nilai kecerahan. Nilai kecerahan menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam. Kecerahan mempunyai nilai dari 0 (hitam) sampai 100 (putih) (Soekarto, 1990). Panjang sarkomer serabut otot diukur secara histologis sesuai petunjuk (Savell *et al.*, 1977). Uji sensori dilakukan dengan uji perbedaan pasangan dengan atribut warna, aroma dan keempukan (Soekarto, 1985).

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan periode pengambilan sampel daging sebagai kelompok yaitu sebanyak empat kelompok. Perlakuan pada penelitian ini adalah penambahan starter *L. plantarum* dan fermentasi secara alamiah (tanpa penambahan starter) pada daging DFD. Pengujian sampel dilakukan secara duplo. Hasil data pengujian sifat fisik dilakukan dengan

menggunakan uji t (Steel & Torrie, 1995). Hasil data pengujian perbedaan pasangan respon berarah dianalisis menggunakan tabel jumlah terkecil untuk menyatakan beda nyata pada uji pasangan dengan hipotesis berekor dua, untuk jumlah panelis 30 orang, jumlah minimal yang menyatakan beda adalah 21 orang pada tingkat 5%, 23 orang pada tingkat 1% dan 25 orang pada tingkat 0,1% (Soekarto, 1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisik daging DFD yang difermentasi pada hari kelima fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Nilai pH

Nilai pH daging DFD yang difermentasi oleh *L. plantarum* lebih rendah dibandingkan dengan daging difermentasi alamiah. Hal ini disebabkan oleh jenis dan jumlah bakteri yang memfermentasi daging DFD berbeda. Fermentasi yang dilakukan oleh *L. plantarum* lebih terkontrol dibandingkan dengan fermentasi alamiah. Pada proses fermentasi alamiah, semua jenis bakteri dan kapang dapat tumbuh dan tidak ada yang menghambatnya sehingga mempengaruhi nilai pH.

Nilai pH pada kedua perlakuan memberikan pola yang sama yaitu mengalami penurunan setelah tiga hari fermentasi. Nilai pH

Tabel 1. Sifat fisik daging fermentasi

Peubah yang diamati	Daging difermentasi alamiah	Daging difermentasi <i>L. plantarum</i>
Nilai pH	5,61 ± 0,59 ^a	4,56 ± 0,19 ^b
Daya mengikat air (mgH ₂ O)	2262,97 ± 49,91 ^a	2299,49 ± 51,70 ^a
Daya iris (kg/cm ²)	9,70 ± 3,03 ^a	6,02 ± 2,44 ^b
Warna (nilai L)	31,57 ± 3,64 ^a	47,85 ± 2,61 ^b

Keterangan : superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

dari daging DFD yang difermentasi alamiah mencapai nilai rata-rata pH terendah pada hari kelima yaitu 5,61; begitu pula pH daging DFD yang difermentasi *L. plantarum* mencapai nilai terendah pada hari kelima yaitu 4,56 (Gambar 2).

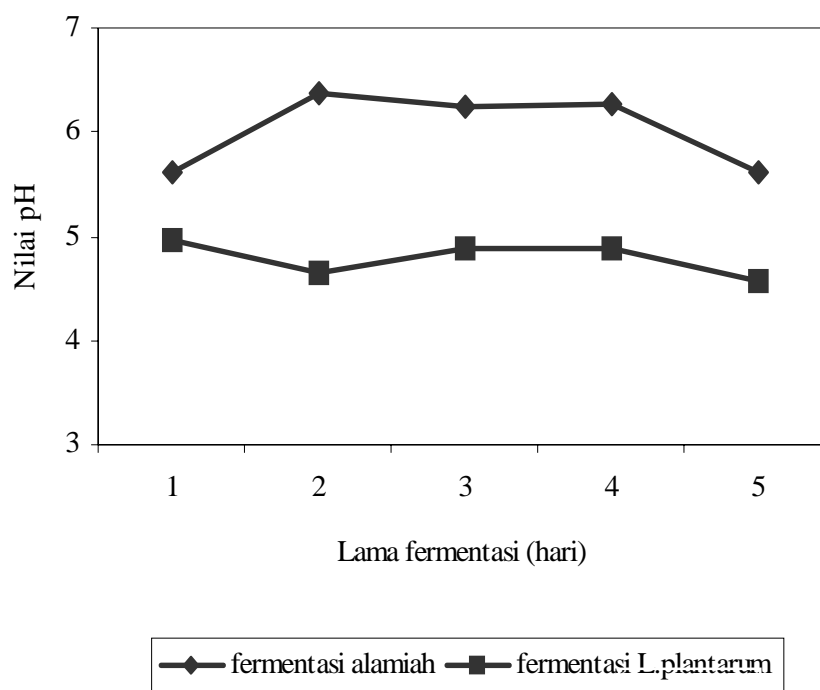
Penurunan pH yang sangat tajam pada awal fermentasi terjadi karena aktivitas bakteri asam laktat yang tinggi (Varnam & Sutherland, 1995). Sampai titik tertentu pembentukan asam terhenti dan terjadi peningkatan pH yang mungkin disebabkan oleh adanya mikroorganisme penghasil basa seperti kapang.

Daya Mengikat Air (DMA)

Daya mengikat air di kedua perlakuan fermentasi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Tabel 1). Menurut Aberle *et al.* (2000) daya mengikat air daging menurun dari pH tinggi sekitar 7–10 sampai pada pH titik

isoelektrik antara 5,0–5,1. Pada pH isoelektrik ini protein daging tidak bermuatan (jumlah muatan positif sama dengan jumlah muatan negatif) dan solubilitasnya rendah. Pada pH yang lebih tinggi dari pH isoelektrik protein daging, sejumlah muatan positif dibebaskan dan terdapat surplus muatan negatif yang mengakibatkan penolakan dari miofilamen dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul air. Demikian pula pada pH lebih rendah dari titik isoelektrik protein terdapat eksese muatan positif dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul-molekul air berikatan dengan protein daging.

Nilai pH daging difermentasi alamiah berada di atas titik isoelektrik, sedangkan daging yang difermentasi oleh *L. plantarum* mempunyai nilai pH di bawah titik isoelektrik. Hal inilah yang menyebabkan daya mengikat air daging fermentasi cukup besar.



Gambar 2. Grafik nilai pH daging DFD selama lima hari fermentasi

Tabel 2. Panjang sarkomer serabut otot (mm)

Perlakuan	Foto 1	Foto 2	Foto 3	Rataan
Daging difermentasi alamiah	0,135	0,126	0,125	0,129
Daging difermentasi <i>L. plantarum</i>	0,147	0,153	0,148	0,149

Daya Iris (Warner-Bratzler Shear)

Nilai daya iris (Warner Bratzler shear) yang tinggi menunjukkan nilai keempukan daging yang rendah. Daging DFD yang difermentasi menggunakan *L. plantarum* dengan nilai daya iris 6,02 kg/cm² mempunyai keempukan lebih tinggi dibandingkan dengan daging DFD yang difermentasi alamiah dengan nilai daya iris 9,70 kg/cm² (Tabel 1). Hal ini mungkin disebabkan oleh bekerjanya enzim proteolitik yang dihasilkan oleh *L. plantarum* dalam mendegradasi serabut otot sehingga meningkatkan nilai keempukan.

Pelaez (1993) menyatakan bahwa *L. plantarum* merupakan bakteri asam laktat yang memiliki aktivitas proteolitik. Hal ini dipertegas oleh Fadda *et al.* (1998) dan Fadda *et al.* (1999) yang menyatakan bahwa *L. plantarum* mempunyai aktivitas proteinase dan aminopeptidase terhadap protein miofibrilar yang menyebabkan peningkatan jumlah asam amino lisin, arginin dan leusin.

Warna Daging

Menurut Taylor (1984), pigmen yang memberikan warna pada daging adalah struktur hem. Hem ini berkombinasi dengan protein membentuk hemoglobin dan mioglobin. Munculnya warna merah cerah pada daging disebabkan oleh adanya ikatan oksigen pada atom besi (Fe²⁺) pada struktur molekul mioglobin.

Nilai kecerahan (nilai L) daging DFD yang difermentasi alamiah (31,57) lebih rendah

dibandingkan dengan daging DFD yang difermentasi menggunakan *L. plantarum* (47,85). Nilai ini menunjukkan daging DFD yang difermentasi alamiah memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan dengan daging DFD yang difermentasi oleh *L. plantarum*.

Perbedaan warna daging disebabkan oleh adanya H₂O₂ dan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Senyawa H₂O₂ menyebabkan oksidasi oksimioglobin menjadi metmioglobin yang berwarna coklat (Varnam & Sutherland, 1995). Kandungan H₂O₂ yang dihasilkan oleh bakteri yang memfermentasi secara alamiah kemungkinan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah H₂O₂ yang dihasilkan oleh *L. plantarum* selama memfermentasi daging. Hal ini menyebabkan warna daging terfermentasi alamiah lebih gelap dibandingkan dengan daging difermentasi *L. plantarum*.

Nilai L ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Phromraksa *et al.* (2003) yang menemukan nilai L untuk *Thai Fermented Pork Sausage* sekitar 61,29 – 64,71. Hal ini disebabkan oleh pengaruh lemak yang ditambahkan pada *Thai Fermented Pork Sausage* sedangkan pada penelitian ini tidak ditambahkan lemak. Selain itu, lama fermentasi yang berlangsung lebih cepat yaitu satu hari pada penelitian Promraksa *et al.* (2003) dibandingkan dengan lama fermentasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu lima hari.

Panjang Sarkomer Serabut Otot

Panjang sarkomer serabut otot yang dihitung dari foto dengan pembesaran

Tabel 3. Hasil uji perbedaan 30 orang panelis terhadap daging DFD fermentasi

Parameter	Jenis daging fermentasi	
	Daging terfermentasi alamiah	Daging fermentasi menggunakan <i>L. plantarum</i>
Warna (gelap)	28 ^a	2 ^b
Aroma	18	12
Tekstur (empuk)	9 ^a	21 ^b

Keterangan : superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

mikroskop 40x dan pembesaran okuler 5x dapat dilihat pada Tabel 2.

Panjang sarkomer serabut otot berhubungan dengan nilai keempukannya. Nilai keempukan daging yang difermentasi *L. plantarum* lebih tinggi daripada daging difermentasi alamiah. Secara deskriptif, Tabel 2 menunjukkan bahwa panjang sarkomer daging difermentasi *L. plantarum* lebih besar dibandingkan dengan daging yang difermentasi alamiah. Hal ini sesuai dengan pendapat Suryati *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa sarkomer otot yang pendek mempunyai keempukan yang lebih rendah dibandingkan dengan sarkomer yang panjang.

Uji Sensori/Uji Perbedaan Pasangan

Uji perbedaan pasangan ini juga dilakukan untuk menyatakan produk mana yang memiliki kriteria lebih terhadap produk lainnya (Tabel 3). Dalam uji perbedaan pasangan untuk kriteria warna, sebagian besar panelis menyatakan bahwa warna daging yang difermentasi alamiah memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan dengan daging yang difermentasi *L. plantarum*. Hal ini terbukti melalui pengukuran objektif warna menggunakan kromameter (Tabel 1).

Hasil uji perbedaan dari kedua perlakuan juga menunjukkan bahwa sebagian besar panelis menyatakan daging yang difermentasi *L. plantarum* lebih empuk teksturnya jika

dibandingkan dengan daging difermentasi alamiah. Hal ini menunjukkan bahwa penerimaan konsumen terhadap keempukan dan warna daging yang difermentasi menggunakan *L. plantarum* lebih tinggi dibandingkan dengan daging fermentasi alamiah.

KESIMPULAN

Bakteri asam laktat *L. plantarum* mampu memfermentasi daging sapi DFD dan mempengaruhi sifat fisiknya, terutama untuk nilai pH, keempukan dan warna daging. Daging sapi DFD yang difermentasi oleh bakteri asam laktat *L. plantarum* mempunyai nilai pH yang lebih rendah, warna yang lebih cerah, nilai keempukan yang lebih tinggi dan sarkomer yang lebih panjang dibandingkan dengan daging sapi yang difermentasi alamiah, namun daya mengikat air keduanya tidak berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada DP3M Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi atas diberikannya bantuan dana penelitian ini melalui **Proyek Penelitian Ilmu Pengetahuan Dasar** tahun 2003.

DAFTAR PUSTAKA

Aberle, E.D, J.C. Forrest, H.B. Hendrick, M.D. Judge & R.A. Merkel. 2000. Principles of

- Meat Science. W.H. Freeman and Co., San Fransisco.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist).** 1995. Official Methods of Analysis, Washington DC.
- Damayanti, D., E. Setiawati., U. Masudi & M. Fitriadi.** 2001. Pembuatan daging fermentasi sebagai makanan sehat dan aman dikonsumsi. Laporan Lomba Karya Inovatif Produktif. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fadda, S., G. Vignolo, A.P.R. Holgado & G. Oliver.** 1998. Proteolytic activity of lactobacillus strains isolated from dry fermented sausages on muscle sarcoplasmic proteins. *Meat Science* 49(1): 11 – 18.
- Fadda, S., Y. Sanz, G. Vignolo, M.C. Aristy, G. Oliver & F. Toldra.** 1999. Characterization of muscle sarcoplasmic and myofibrillar protein hydrolysis caused by *Lactobacillus plantarum*. *Applied and Environmental Microbiology*. 65 (8) : 3540 – 3546.
- Fernandez, M, J.A. Ordonenz, J.M. Bruna, B. Herranz & L. de la Hoz.** 2000. Accelerated ripening of dry fermented sausages. *Trends in Food Science and Technology* 11 : 201-209.
- Pelaez, R.T.** 1993. Peptidase and proteinase activity of *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus plantarum*. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und –Forschung* 196(4): 351-355.
- Phromraksa, P., P. Wiriyaacharee, L. Rujanakraikarn & P. Pathomrungsitungkul.** 2003. Identification of main factors affecting quality of Thai Fermented Pork Sausage (sai Krok Prew). *CMU Journal* 2 (2) : 89-96.
- Savell, J. W., G. C. Smith, T. R. Dutson, J. C. Carpenter & D. A. Sutter.** 1977. Effects of electrical stimulation on palatability of beef, lamb and goat meats. *J. Food Sci.* 42:702-706.
- Soekarto, S.T.** 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Soekarto, S.T.** 1990. Dasar-dasar Pengawasan dan Standardisasi Mutu Pangan. Depdikbud. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soeparno.** 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Steel, R.G.D & J.H. Torrie.** 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. Terjemahan: B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suryati, T., M. Astawan & T. Wresdiyati.** 2004. Sifat fisik daging domba yang diberi perlakuan stimulasi listrik voltase rendah dan injeksi kalsium klorida. *Media Peternakan* 27 (3): 101 – 106.
- Swatland, H.J.** 1984. Structure and Development of Meat Animals. Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Taylor, A. J.** 1984. Natural Colours in Food. In : John W. (Ed). Development in Food Colour-2. Elsevier Applied Science Publisher. New York.
- Varnam, A.N. & J.P. Sutherland.** 1995. Meat and Meat Products. Chapman and Hall. London.
- Wiriyaacharee, P., D.J. Brooks., M.D. Earle & G. Page.** 1990. The improvement of traditional thai-fermented sausage by use of mixed starter cultures. In : Fermentation Technologies : Industrial Applications. Pak-Lam Yu (Ed). Elsevier Applied Science, London.
- Wulf, D. M., R. S. Emnett, J. M. Leheska, & S. J. Moeller.** 2002. Relationships among glycolytic potential, dark cutting (dark, firm, and dry) beef, and cooked beef palatability. *J. Animal Sci.* 80:1895-1903.
- Zapelena, M.J., I. Astiasaran & J. Bello.** 1999. Dry fermented sausages made with a protease from *Aspergillus Oryzae* and/or a starter culture. *Meat Science* 52:403 – 409.